sichtlich verkürzt, an den Schenkeln der Vorderbeine den scharfen, dornartigen Fortsatz, welchen *ocellata* besitzt, der hingegen bei *plana* vollständig fehlt. Die ♂♂ von hybr. *ocelloplana*, die sich als fortpflanzungsfähig erwiesen, schlüpften bis auf einen kleinen Teil sofort, während die ♀♀-Puppen trotz der sehr früh gezüchteten Bruten, einen ausgesprochenen Hang zum Ueberliegen zeigen. Hybr. *melania*-Puppen wurden fast ausnahmslos noch zum Schlüpfen gebracht, die ♀♀ erschienen allerdings erst Ende Oktober und Anfang November.

Die zur Paarung verwendeten elterlichen Tiere von *ocellata* waren deutscher Herkunft, diejenigen von *plana* stammten aus Südchina.

Zur Biologie und Systematik der Psychiden.

Von Professor Dr. v. Linstow.

(Mit 7 Abbildungen.)

Die Biologie der Psychiden ist so merkwürdig wie kaum einer anderen Tiergruppe und hat daher schon lange die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen.

Wenn die Raupen sich häuten wollen, so spinnen sie, von einem merkwürdigen Instinkt getrieben, das Vorderende des Sackes, in dem sie leben, fest und stossen nun die Raupenhaut ab. Dann dreht die gehäutete Raupe sich im Sack um und schiebt mit dem nun nach unten sehenden Kopf die abgestreifte Raupenhaut aus dem unteren Ende des Sackes heraus, um sich dann wieder umzudrehen, so dass der Kopf nach oben gerichtet ist, und löst nun die Fäden, welche den Sack festgesponnen haben, so dass dieser wieder frei wird.

Derselbe Vorgang wiederholt sich vor der Verwandlung der Raupe in die Puppe, wie v. Siebold schon im Jahre 1849 angibt, und alle späteren Beobachter haben dasselbe gefunden.

Den Akt der Umkehr der Raupe im Sack hat wohl niemand gesehen, aber die späteren Vorgänge machen es unzweifelhaft, dass es so sein muss, denn vor der Verwandlung tritt der halbe Körper der männlichen Puppe mit dem Kopfende voran aus dem unteren, offenen Sackende heraus, und das ausgeschlüpfte Weibchen drängt sich, besonders wenn die Begattung auf sich warten lässt, mit dem Kopfende aus dem unteren Ende des Sackes heraus, mitunter werden auch die vorderen 3 oder 4 Körpersegmente ausser dem Kopfe sichtbar; bei beiden Geschlechtern muss die Raupe sich also im Sack umgedreht haben und in dieser Lage zur Puppe geworden sein, da das Kopfende des entwickelten Tiers nach unten sieht. Die männlichen Psychiden schlüpfen zu ganz bestimmten Stunden, entweder früh morgens oder abends aus, und wenn bei den Schmetterlingen die Flügelentwicklung nach dem Verlassen der Puppe etwa eine halbe Stunde dauert, ist diese bei den männlichen Psychiden in einer einzigen Minute vollendet.

Mit ausserordentlicher Lebhaftigkeit sucht das Männchen nach einem Weibchen, und der Sinn, von dem es geleitet wird, kann wohl nur der Geruch sein, denn die Copula wird an dem im Sacke befindlichen Weibchen vollzogen, das den Augen des Männchens völlig verborgen ist.

Die weiblichen Psychiden werden also mit Duftorganen versehen sein, die man bisher nicht gefunden hat.

Wenn Petersen bei der Darstellung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Psyche unicolor* und Hofmann für *Solenobia triquetrella* Kitt-

organe abbildet, so glaube ich, dass es sich hier um die *Glandulae odoriferae* handelt, denn einmal haben sie die Form derselben und sind ganz anders gebaut als die Kittorgane, ferner aber können die Psychiden solche gar nicht gebrauchen. Die weiblichen Psychiden erfüllen mit ihren Eiern die leere Puppenhülle, und wenn hier, da die Kittorgane doch zum Festkleben der Eier dienen, die Eier untereinander und an die Innenseite der Puppe angekittet oder angeleimt würden, so könnten nur die zu unterst gelegenen Räupchen fortkriechen, alle übrigen müssten an Ort und Stelle liegen bleiben und wären dem Hungertode verfallen. Die Eier in der Puppenhülle der Psychiden müssen locker und beweglich nebeneinander liegen, eine Kittdrüse ist also bei den weiblichen Psychiden nicht zu vermuten.

Nachdem das Männchen durch den Geruch ein frischgeschlüpftes Weibchen gefunden hat, setzt es sich auf dessen unteres Sackende und drängt das Begattungsglied tief in den Sack hinein; der Hinterleib ist ausserordentlich dehnbar, so dass er sich bis zur achtfachen der gewöhnlichen Länge dehnen kann.

Standfuss hat gefunden, dass die Weibchen der Psychiden zum Teil nicht einmal die Puppenhülle verlassen; diese spaltet sich am Kopfende in 3 Zipfel, während das Hinterende heil bleibt, und diese in ihrer Puppenhülle verbleibenden Weibchen nennt er Pupicolae; andere schlüpfen aus ihr heraus, ohne den Sack zu verlassen und werden Pupifugae genannt; die Arten der Gattung *Fumea*, deren Weibchen Beine und ein Legerohr haben, kriechen aus der unteren Sacköffnung heraus und erwarten, aussen auf dem Sack sitzend, die Copula.

Besonders merkwürdig ist die Begattung der Pupicolae; hier dringt das männliche Begattungsorgan an der Bauchseite des Weibchens zwischen Körper und Puppenhülle vom Kopf- bis zum Hinterleibsende ein, bis es die weibliche Geschlechtsöffnung erreicht hat.

Bald nach der Begattung stirbt das Männchen; seine Lebensdauer wird auf 1—2 Tage angegeben, dauert aber oft nur 1—2 Stunden, und dabei lebt das Tier im ganzen etwa 2 Jahre, da die Raupe zweimal überwintert.

Bei männlichen Säcken, welche eine Puppe enthalten, sieht man am unteren Sackende oft eine abgestreifte Raupenhaut befestigt; das ist die vorletzte, während die letzte, da bei ihrer Abstreifung sich das Tier bereits im Sack umgedreht hatte, über dem Hinterleibsende der Puppe im obersten Teil des Sackes zu finden ist.

Wenn die Weibchen befruchtet sind, füllen sie mit ihren Eiern die leere Puppenhülle; die Pupicolae müssen dieselbe nun auch verlassen, denn für ihren Körper und gleichzeitig für die Eier ist daselbst kein Raum; die Weibchen von *Fumea* legen mittels ihrer Legeröhre die Eier in die Puppenhülle.

Nach der Eiablage windet sich das Weibchen aus der unteren Sacköffnung, mit dem Kopfende voran, fällt auf die Erde und stirbt.

Das ist wieder eine merkwürdige instinktive Handlung, die notwendig und zweckmässig ist, ohne dass die Zweckmässigkeit dem Tier bewusst wäre; bliebe das tote Weibchen im Hinterende des Sackes, so wäre den aus den Eiern geschlüpften jungen Räupchen der Ausweg versperrt.

Auch die Weibchen, die unbegattet geblieben sind, drängen sich

in derselben Weise aus dem Sack heraus. Die Umkehr der Raupen im Sack, die ja lange bekannt ist und auch gar nicht anders sein kann, würde ich nicht erwähnt haben, wenn sie nicht in jüngster Zeit für die Weibchen in Abrede gestellt worden wären.

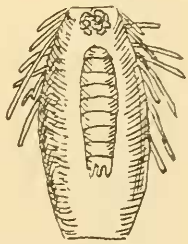
A. Seitz sagt in seinem neuen, grossen Werk, Die Grossschmetterlinge der Erde, Paläarkten, Bd. II, Stuttgart 1913, pag. 352:

„Während die männlichen Puppen sich bis zur Mitte aus der hinteren Sacköffnung drängen und der Falter so ins Freie gelangt, die Puppenhülse in der Sackmündung stecken lassend, dreht sich die weibliche Raupe überhaupt nicht zur Verpuppung um; die Puppe bleibt mit dem Kopfende dem festgesponnenen Sackmunde zugekehrt. Zur Zeit des Auskriechens platzt das Hinterende der Puppenhülle und die Geschlechtsöffnung des Weibchens wird frei."

Ich habe eine Anzahl weiblicher Psychiden-Säcke meiner Sammlung geöffnet und ausnahmslos gefunden:

1. dass die abgestreifte Raupenhaut, leicht kenntlich an den chitinösen Kopfteilen, zu oberst im Sack liegt;
2. dass die leere Puppenhülle, in der Mitte des Sackes, mit dem Kopfende nach unten liegt; niemals ist das Hinterende der Puppenhülle geplatzt, das ja leicht kenntlich ist an den bis ans Ende reichenden Stigmen, nur das Kopfende ist offen;
3. dass man in den Säcken nie tote Weibchen findet.

Einen aufgeschnittenen weiblichen Sack von *Pachytelia unicolor* Hfn. habe ich abgebildet; oben liegt die abgestreifte Raupenhaut, in der Mitte die leere Puppenhülle mit dem gespaltenen Kopfende nach unten, das heile, runde Hinterleibsende nach oben gerichtet.


Aufgeschnittener weiblicher Sack von *Pach. unicolor* Hfn.

Auf Grund welcher Beobachtungen Seitz zu diesem seinem abweichenden Urteil gekommen ist und wie er sich die biologischen Vorgänge, das Heraussehen der Weibchen mit dem Kopfende aus dem unteren Sackende, das Herausfallen der Weibchen nach der Eiablage aus dem Sack, erklärt, erfahren wir nicht; nach der Auffassung von Seitz müsste man in jedem weiblichen Sack oben, wo in Wirklichkeit die abgestreifte Raupenhaut liegt, das tote Weibchen finden, das ich hier in keinem einzigen Falle gesehen habe. Stets habe ich das heile, hintere Puppenende nach oben, das gespaltene Kopfende nach unten gerichtet gefunden, wie ich bereits angegeben habe.

So stehen denn alle Beobachtungen und Angaben der Autoren, die sich mit Psychiden beschäftigt haben, und meine eigenen mit dem Ausspruch Seitz' über die Umkehr der weiblichen Raupe im Sack in Widerspruch.

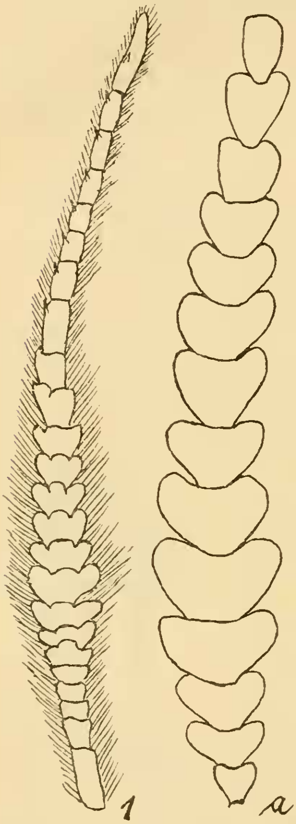
v. Siebold beschrieb 1856 eine *Psyche helix* mit schneckenhausförmig gewundenem Gehäuse, die sich parthenogenetisch fortpflanzt; Staudinger aber zog die Art in seinem Katalog vom Jahre 1901 pag. 397 als Synonym zur Art *Aptorona crenulella* Bruand, und dem sind später alle Autoren kritiklos gefolgt.

In meiner Revision der deutschen Psychiden-Gattungen 1909 habe ich pag. 94—95 gezeigt, dass beide Arten durchaus verschieden sind;

das ist aber unbeachtet geblieben, denn alle Späteren wiederholen den Irrtum Staudinger's.

Apterona crenulella Bruand (Fig. a—c).

Bruand beschreibt pag. 76, tab. II fig. 49 a, b, tab. III fig. 49 seine Art nach einem einzigen Männchen; ob der Raupensack schneckenhausförmig gewunden, von der Raupe und ihrer Futterpflanze, von der Puppe, vom Weibchen weiss er nichts. Die Flügel des Männchens sind schmal (Fig. b), die Breite der Vorderflügel zu ihrer Länge verhält sich wie 37:100; die Vorderflügel haben 10 Adern (Fig. c); Rippe 4 und 5 sind gestielt; die Mittelzelle ist durch eine Ader geteilt, welche sich in der Zelle gabelt; die Fühler sind breit und unbehaart (Fig. a); sie bestehen aus 14 Gliedern, die ungelappt sind; die Mittelzelle der Vorderflügel ist breit; ihre Breite verhält sich zur Flügelbreite wie 42:100. Dieses Männchen ist gefunden bei Aix in der Provence in Südfrankreich.



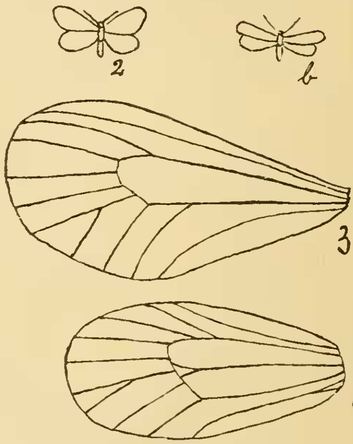


Fig. 1—3: *Apterona helix* v. Sieb. nach Claus. Fig. a—c: *Apterona crenulella* Bruand.

Apterona helix v. Sieb. (Fig. 1—3, nach Claus).

Von dieser Art beschrieb, wie gesagt, 1856 v. Siebold die sich parthenogenetisch fortpflanzenden Weibchen, deren Raupen in schneckenhausförmig gewundenen Säcken leben.

Das Männchen wurde von Claus bei Bozen gefunden und von ihm 1866 und 1867 beschrieben und abgebildet; die Flügel sind breit (Fig. 2), das Geäder der Vorderflügel (Fig. 3) besteht, wie bei *crenulella*, aus 10 Rippen, auch hier sind Rippe 4 und 5 gestielt; bei den Vorderflügeln verhält sich die Breite zur Länge wie 50:100; die Mittelzelle ist ungeteilt; sie ist lang und schmal und ihre Breite verhält sich zur Flügelbreite wie 26:100; die Fühler (Fig. 1) bestehen aus 24 Gliedern, die stark behaart sind; vorn sind sie viel länger als breit, nach der Wurzel zu sind sie stark verbreitert und am Aussenrande rundlich gelappt. Es kann daher kein Zweifel sein, dass *crenulella* Claus und *helix* v. Siebold zwei verschiedene Arten sind.

Die parthenogenetische Form von *helix* ist gefunden bei Freiburg, Regensburg, Glogau, Dresden, Wiesbaden, Görlitz, an der Bergstrasse, bei Basel, in Tessin, Wallis, bei Meran, Mödling bei Wien, in Italien, Frankreich; die zweigeschlechtliche Form bei Bozen und bei Stettin, wo 1902 männliche Säcke in den Gipfeln von Kiefern gefunden sind.

Literatur.

Bruand, T. Monographie des Psychides Mèm. de la soc. d'émulat. du Doubs, 2 sèr., t. III, 1852. Bésançon 1853.

Siebold, C. T. E. v. Ueber die Fortpflanzung von *Psyche*. Zeitschr. f. wiss. Zool Bd. I Leipzig 1849, pag. 93—102.

Siebold, C. T. E. v. Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig 1856.

Hofmann, O. Ueber die Naturgeschichte der Psychiden. Erlangen 1859.

Claus, C. Ueber das Männchen von *Psyche helix*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVII, Leipzig 1867, pag. 470—479. tab. XXVIII.

Standfuss, M. Beobachtungen an den schlesischen Arten des Genus *Psyche*. Breslau 1879.

Petersen, W. Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Mèm. Acad. sc. St. Petersbourg, t. IX, 1900, Nr. 6.

Nentwig, A. Mitteilungen über Leben und Entwicklung der *Psyche* var. *stettinensis* und *viadrina*. Mitteil. d. naturw. Ver. Troppau VI, 1900, pag. 235—241.

Staudinger, O. und Rebel. H. Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes. Berlin 1901

Linstow, O. v. Revision der deutschen Psychiden-Gattungen. Berlin. entomol. Zeitschr. Jahrg. LIV, 1909, pag. 89—102, tab. II.

Seitz, A. Die paläarct. Grossschmetterlinge, Bd. II, Stuttgart 1912.

Kleinere Original-Beiträge,

Ein Zwitter von *Parnassius apollo*.

In der Schmetterlingssammlung meines verehrten Kollegen, Herrn Geheimrats Vullers zu Hamm befindet sich ein interessanter Zwitter der genannten Art, dessen Herkunft aber vom Besitzer nicht mehr angegeben werden kann.

Leider ist das Stück ziemlich stark geflogen und dazu schon vor langen Jahren gefangen. Es handelt sich um einen sogenannten „geteilten" Zwitter, wenigstens was die Flügel angeht; denn das linke Flügelpaar ist vollkommen weiblich, das rechte vollkommen männlich.

Dass es sich um einen „echten" Zwitter, in dem beide Geschlechtscharaktere vollständig vorhanden sind, handelt, glaube ich nicht; ich nehme vielmehr an, dass ein sog. gynandromorphes Stück vorliegt. welches also habituelle Merkmale der beiden Geschlechter zeigt, bei dem jedoch der eigentliche Geschlechtsapparat vollständig dem einen Geschlechte, ♂ oder ♀, angehört. Etwas Sicheres dürfte sich an dem fraglichen Stücke wegen seines Alters wohl nicht mehr feststellen lassen.

Der Leib des Tieres ist nach Umfang, Form, Behaarung durchaus weiblich und scheint von dem eines normalen ♀ gar nicht abzuweichen. Am After ist auch die Legetasche vorhanden, doch scheint mir letztere etwas kleiner als sonst bei normalen befruchteten Weibchen zu sein.

Die Fühler sind beiderseits ganz gleich und scheinen mir mehr weiblichen als männlichen Charakter zu haben.

Die beiden Flügelpaare zeigen durchaus die Färbung und Zeichnung der beiden Geschlechter in scharf getrennter Weise. Die linke, weibliche, Hälfte ist grösser und dunkler gefärbt als die rechte Seite; der hintere Costalfleck ist mit dem Hinterrandfleck durch schwärzliche Bestäubung leicht verbunden. so dass also links das Tier der ab. *fasciata* Stich. angehört. Die Augenflecke der weiblichen Seite sind erheblich grösser als die der rechten, männlichen Hälfte.

K. Uffeln (Hamm, Westf.).

Eine neue Abart von *Hybernia marginaria* Bkh.

Bei verschiedenen in den letzten Jahren durchgeführten Zuchten dieser Art und ihrer ebenso schönen wie interessanten und seltenen ab. *denigraria* m. schlüpften sowohl mir als auch Herrn Albert Grabe in Gelsenkirchen einige abweichende Stücke. Da ihre Eigentümlichkeit sich als konstant erwiesen hat, so verdient die neue Form meines Erachtens eine Beschreibung und einen besonderen Namen. Während die Nominatform sich durch drei dunkelbraune